



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 40 28 441 A 1**

51 Int. Cl.⁵:
B 04 B 1/20

21 Aktenzeichen: P 40 28 441.7
22 Anmeldetag: 7. 9. 90
43 Offenlegungstag: 12. 3. 92

DE 40 28 441 A 1

71 Anmelder:
Westfalia Separator AG, 4740 Oelde, DE

74 Vertreter:
Stracke, A., Dipl.-Ing.; Loesenbeck, K., Dipl.-Ing.,
Pat.-Anwälte, 4800 Bielefeld

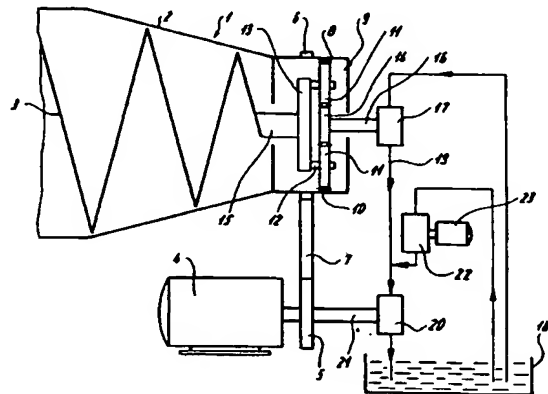
72 Erfinder:
Brüning, Paul, Dipl.-Ing., 4740 Oelde, DE

54 **Antrieb für eine kontinuierlich arbeitende Schneckenzen­trifuge**

57 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Antrieb für eine kontinuierlich arbeitende, einen Zentrifugenmantel und eine einteilige Förderschnecke aufweisende Schneckenzen­trifuge mit einem Hauptantriebsmotor (4), von dessen Antriebswelle (21) aus über einen Riementrieb (7) der Zentrifugenmantel (2) und ein mit dem Zentrifugenmantel verbundenes mit einem Innenzahnkranz (10) versehenes Gehäuse eines Umlaufgetriebes (9) angetrieben werden, dessen Abtriebszapfen (15) die Förderschnecke (3) mit einer Differenzdrehzahl zum Zentrifugenmantel antreibt und mit einer Leistungsrückspeisung von dem Eingangszapfen (16) über ein hydrostatisches Getriebe auf die Antriebswelle (21) so zu gestalten, daß die Anfangsdifferenzdrehzahl für mehrere Regelbereiche vorgewählt und innerhalb der Regelbe­reiche ohne eine Verstellung der Hydropumpe und/oder des Hydromotors des hydrostatischen Getriebes eine stufenlose, drehmomentabhängige Regelung der Differenzdrehzahl zwi­schen Förderschnecke und Zentrifugenmantel vorgenom­men werden kann.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß in der Förderleitung zwischen der Hydropumpe (17) und dem Hydromotor (20) des hydrostatischen Getriebes mittels einer von einem drehzahlvariablen Motor (23) angetriebenen Hydropumpe (22) ein Druckflüssigkeitsstrom einführbar ist.

Die Schneckenzen­trifugen werden in der Lebensmittelindu­strie, aber auch im kommunalen Bereich im Rahmen der Schlamm­entsorgung eingesetzt.



DE 40 28 441 A 1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Antrieb für eine kontinuierlich arbeitende, einen Zentrifugenmantel und eine einteilige Förderschnecke aufweisende Schnecken-zentrifuge mit einem Hauptantriebsmotor, von dessen Antriebswelle aus über einen Riementrieb der Zentrifugenmantel und ein mit dem Zentrifugenmantel verbundenes zylindrisches, mit einem Innenzahnkranz versehenes Gehäuse eines Umlaufgetriebes angetrieben werden, dessen Abtriebszapfen die Förderschnecke mit einer Differenzdrehzahl zum Zentrifugenmantel antreibt und mit einer Leistungsrückspeisung von dem Eingangszapfen des Umlaufgetriebes über ein hydrostatisches Getriebe auf die Antriebswelle des Hauptantriebsmotors, wobei das hydrostatische Getriebe eine von dem Eingangszapfen des Umlaufgetriebes angetriebene Hydropumpe und einen mit der Antriebswelle des Hauptantriebsmotors verbundenen Hydromotor und eine Förderleitung für die Druckflüssigkeit zwischen der Hydropumpe und dem Hydromotor aufweist.

Es ist ein Antrieb dieser Art bekannt (US-PS 37 34 399), bei dem die Regelung der Differenzdrehzahl zwischen der Förderschnecke und dem Trommelmantel durch Verstellen des Verdrängervolumens am Hydromotor erfolgt. Sofern der Hydromotor als hydrostatischer Axialkolbenmotor ausgebildet ist, wird die Verstellung des Verdrängervolumens durch eine Änderung des Schwenkwinkels vorgenommen.

Bei einem hydrostatischen Flügelzellengetriebe wird der Volumenstrom durch Verstellen der Exzentrizitäten der Flügelzellenkolben verändert.

Bei den bekannten Antrieben müssen mechanische Einrichtungen vorgesehen werden, die in Anpassung an das angestrebte Drehmoment zwischen Zentrifugenmantel und Förderschnecke ein ständiges Verstellen der hydrostatischen Getriebe ermöglichen. Derartige Einrichtungen sind kompliziert und vibrationsanfällig. Die für die Einstellung des Drehmomentes erforderliche Druckregelung des Druckflüssigkeitsstroms wird ebenfalls sehr aufwendig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Antrieb der eingangs genannten Art so zu gestalten, daß ohne eine Verstellung der Hydropumpe und/oder des Hydromotors des hydrostatischen Getriebes eine stufenlose, drehmomentabhängige Regelung der Differenzdrehzahl zwischen der Förderschnecke und dem Zentrifugenmantel vorgenommen werden kann.

Diese Aufgabe wird nach der Erfindung dadurch gelöst, daß in die Förderleitung zwischen der Hydropumpe und dem Hydromotor des hydrostatischen Getriebes mittels einer von einem drehzahlvariablen Motor angetriebenen Hydropumpe ein Druckflüssigkeitsstrom einführbar ist.

Durch Einstellen des Verdrängervolumens des mit der Antriebswelle des Hauptantriebsmotors verbundenen Hydromotors des hydrostatischen Getriebes kann die Anfangsdifferenzdrehzahl des gewünschten Regelbereichs vorgewählt werden, in denen die stufenlose Regelung der Differenzdrehzahlen ausschließlich durch eine Leistungseinspeisung vorgenommen wird, zu der die mit einem drehzahlvariablen Motor angetriebene Hydropumpe vorgesehen ist, mit der ein Druckflüssigkeitsstrom in die Förderleitung zwischen der Hydropumpe und dem Hydromotor des hydrostatischen Getriebes eingeführt wird.

Durch die Möglichkeit, Differenzdrehzahlregelbereiche durch Änderung des Verdrängervolumens (v_{II}) des

Hydromotors des hydrostatischen Getriebes vorzuwählen, kann das Regelaggregat für die stufenlose Regelung der Differenzdrehzahl vorteilhaft klein werden.

Das Drehmoment zwischen der Förderschnecke und dem Zentrifugenmantel ist proportional zum Drehmoment und zur Stromaufnahme des drehzahlvariablen Motors des Drehzahlregelantriebes. Hieraus ergibt sich die Möglichkeit, eine Drehmomentenregelung zwischen der Förderschnecke und dem Zentrifugenmantel durch eine Konstanzhaltung des Motorstromes beim Motor des Regelantriebes durchzuführen. Diese Regeleinrichtung ist wesentlich weniger aufwendig als eine Druckregelung des Druckflüssigkeitsstromes.

Bei einer Blockierung der Förderschnecke ergibt sich ein "Freilauf" beim Elektromotor des Drehzahlregelantriebes.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden beschrieben.

Die Schnecken-zentrifuge 1 weist einen Zentrifugenmantel 2 und eine einteilige Förderschnecke 3 auf. Der Zentrifugenmantel 2 wird von einem Hauptantriebsmotor 4 über Riemenscheiben 5, 6 und einen Riementrieb 7 angetrieben. Die Riemenscheibe 6 ist mit einem zylindrischen Gehäuse 8 eines Umlaufgetriebes 9 verbunden, das mit einem Innenzahnkranz 10 versehen ist. Das Gehäuse ist formschlüssig an dem Zentrifugenmantel 2 befestigt, so daß die Drehzahl des Gehäuses 8 mit der Drehzahl des Zentrifugenmantels 2 übereinstimmt.

Das Umlaufgetriebe weist ferner Planetenräder 11 auf, die drehbar auf Zapfen 12 eines Planetenradträgers 13 gelagert sind und mit dem Innenzahnkranz 10 und einem Sonnenrad 14 kämmen. Der Planetenradträger 13 ist an dem Abtriebszapfen 15 des Umlaufgetriebes befestigt, der die Förderschnecke 3 antreibt, und zwar mit einer Differenzdrehzahl zu der Drehzahl des Zentrifugenmantels.

Das Sonnenrad 14 ist an dem Eingangszapfen 16 des Umlaufgetriebes 9 befestigt. Durch den Eingangszapfen 16 wird eine Hydropumpe 17 eines hydrostatischen Getriebes angetrieben, die aus einem Vorratsbehälter 18 Öl fördert und durch eine Förderleitung 19 einem Hydromotor 20 zuführt, dessen Abtrieb mit der Antriebswelle des Hauptantriebsmotors 4 verbunden ist.

Ein Teil der vom Hauptantriebsmotor über den Riementrieb 7 und über das Gehäuse 8 eingespeisten Leistung wird als Bremsleistung zwischen der Förderschnecke und dem Zentrifugenmantel über den Eingangszapfen 16 und das hydrostatische Getriebe zur Antriebswelle des Hauptmotors zurückgeführt. Durch diese Leistungsrückspeisung wird die Hydropumpe 17 angetrieben, die einen Förderstrom v_I durch die Förderleitung 19 dem Hydromotor 20 zuführt. Durch den Hydromotor 20 läuft der Förderstrom v_{II} . Der Förderstrom v_{II} ist konstant, da der Motor mit der konstanten Drehzahl der Antriebswelle 21 läuft. Zur Regelung der Differenzdrehzahl zwischen der Förderschnecke 3 und dem Zentrifugenmantel 2 wird mittels einer Hydropumpe 22, die von einem drehzahlvariablen Elektromotor 23 angetrieben wird, ein Flüssigkeitsstrom v_{III} in die Förderleitung 19 eingeführt.

Da der Förderstrom v_{II} des Hydromotors 20 konstant ist, muß sich durch die Einführung des Förderstromes v_{III} der Förderstrom v_I der Hydropumpe 17 verringern. Dies führt zu einer Absenkung der Drehzahl des Eingangszapfens 16 des Umlaufgetriebes 9 und damit zu einer Erhöhung der Differenzdrehzahl zwischen der Förderschnecke und dem Zentrifugenmantel.

Für das beschriebene Ausführungsbeispiel gilt in Hinsicht auf die genannten Druckflüssigkeitsströme folgende Gleichung: $\dot{v}_I = \dot{v}_{II} - \dot{v}_{III}$.

Durch Einstellen des Verdrängervolumens \dot{v}_{II} am Hydromotor 20, z. B. durch Einstellen des Schwenkwinkels bei einem hydrostatischen Axialkolbenmotor können die Anfangsdifferenzdrehzahlen der gewünschten Regelbereiche vorgewählt werden.

Für den Antrieb können beliebige Umlaufgetriebe verwendet werden.

Antriebswelle (21) des Hauptantriebsmotors (4) verbunden ist, die Anfangsdifferenzdrehzahlen weiterer Regelbereiche vorwählbar sind.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

Bezugszeichen

1 Schneckenzenzrifuge	
2 Zentrifugenmantel	15
3 Förderschnecke	
4 Hauptantriebsmotor	
5 Riemenscheibe	
6 Riemenscheibe	
7 Rientrieb	20
8 Gehäuse	
9 Umlaufgetriebe	
10 Innenzahnkranz	
11 Planetenräder	
12 Zapfen	25
13 Planetenradträger	
14 Sonnenrad	
15 Abtriebszapfen	
16 Eingangszapfen	
17 Hydropumpe	30
18 Vorratsbehälter	
19 Förderleitung	
20 Hydromotor	
21 Antriebswelle	
22 Hydropumpe	35
23 Elektromotor	

Patentansprüche

1. Antrieb für eine kontinuierlich arbeitende, einen Zentrifugenmantel und eine einteilige Förderschnecke aufweisende Schneckenzenzrifuge mit einem Hauptantriebsmotor, von dessen Antriebswelle aus über einen Rientrieb der Zentrifugenmantel und ein mit dem Zentrifugenmantel verbundenes, zylindrisches, mit einem Innenzahnkranz versehenes Gehäuse eines Umlaufgetriebes angetrieben werden, dessen Abtriebszapfen die Förderschnecke mit einer Differenzdrehzahl zum Zentrifugenmantel antreibt und mit einer Leistungsrückspeisung von dem Eingangszapfen des Umlaufgetriebes über ein hydrostatisches Getriebe auf die Antriebswelle des Hauptantriebsmotors, wobei das hydrostatische Getriebe eine von dem Eingangszapfen des Umlaufgetriebes angetriebene Hydropumpe und einen mit der Antriebswelle des Hauptmotors verbundenen Hydromotor und eine Förderleitung für die Druckflüssigkeit zwischen der Hydropumpe und dem Hydromotor aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß in die Förderleitung (19) zwischen der Hydropumpe (17) und dem Hydromotor (20) des hydrostatischen Getriebes mittels einer von einem drehzahlvariablen Motor (23) angetriebenen Hydropumpe (22) ein Druckflüssigkeitsstrom (\dot{v}_{III}) einführbar ist.
2. Antrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß durch Einstellen des Verdrängervolumens (\dot{v}_{II}) des Hydromotors (20), dessen Abtrieb mit der

